



**SYNOVA**  
Ch. Dent-d'Oche  
CH-1024 Ecublens  
Suisse  
www.synova.ch

# RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 153-4  
Echantillon No: 2.2.1533

**CONFIDENTIEL**

## RAPPORT: Découpe de planche de mobile d'échappement par LaserMicroJet®

*Pour* Anonymous

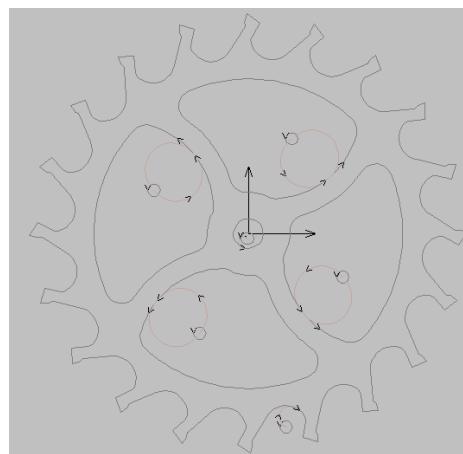
*Par* Stephane Delahaye, SYNOVA SA

### OBJECTIF

La technologie du LaserMicroJet® a été utilisée pour découper des «planches de mobile d'échappement» à partir de substrats en Durnico.

### DESCRIPTION

ECHANTILLON	Matériau	Durnico X2NiCoMo 18-9-5	
Épaisseur		0.1	mm
Quantité		5	pcs



**IMAGE 1** : Dessin du tracé appliqué (sans les passes de finition).

Revue de rapport	
Chef de projet	Directeur Application
Nom: M. Stephane Delahaye	Nom: M. Benjamin Carron
Date: 19.03.2015	Date: 19.03.2015
Visa: SDE	Visa: BC



**IMAGE 2:** Photographies des roues découpées (avec le conditionnement).

### **PROCÉDÉ: INSTRUMENT & PARAMÈTRES DE DÉCOUPE**

La LCS 300, équipé d'un laser à « pulse court », a été utilisée lors des coupes.

Dans le tableau ci-dessous, vous trouverez l'ensemble des paramètres optimisés utilisés pour les tests de découpe :

<b>SYSTÈME</b>	Machine	LCS300
	Système de fixation	Mors de serrage
<b>PARAMÈTRES DU MICROJET®</b>	Diamètre de la buse	30 $\mu m$
	Largeur de coupe	25 $\mu m$
	Gaz d'assistance	He
	Débit de gaz	1.1 L/min
	Pression d'eau	550 bar
	Distance de travail (unité de couplage-échantillon)	9 mm
<b>PARAMÈTRES LASER</b>	Laser	
	Longueur d'onde	532 nm
	Taux de répétition laser	85 kHz
	Durée d'impulsion	10 ns
	Puissance dans le jet	~3.5 W

### **LES STRATEGIES DE COUPE**

Plusieurs stratégies de découpe ont été utilisées afin de proposer différents compromis rugosité / vitesse.



Dans le tableau suivant, vous trouverez les paramètres utilisés pour optimiser la rugosité de bord en fonction des stratégies.

Référence échantillons	#1 Offset de 15 µm	#2 Offset de 16 µm	#3 Offset de 16 µm	#4 à #5 Offset de 15 µm	
Stratégie	Monopasse	Monopasse + monopasse de finition	Monopasse + monopasse de finition	Monopasse	mm/s
Vitesse ébauche	0.12	0.4	0.45	0.4	mm/s
Vitesse finition	0.12	0.4	0.45	0.4	mm/s
Décalage de finition	10	10	10	10	µm
Temps de cycle	~11 min	~4 min	~3 min40	~2 min40	
Rugosité	~0.2 µm	NA	~0.32 µm	~0.29	µm

La passe de finition améliore l'état de surface du flanc de coupe et lisse les points d'entrée et de sortie de la pièce au détriment du temps de découpe.

## RESULTATS

Les images suivantes montrent un aperçu de la qualité de découpe accessible avec la technologie du LaserMicroJet® :



IMAGE 3: Vue globale de la pièce

### Pièce #1



IMAGE 4: Face avant (face d'attaque)



IMAGE 5: Face arrière (face de sortie)

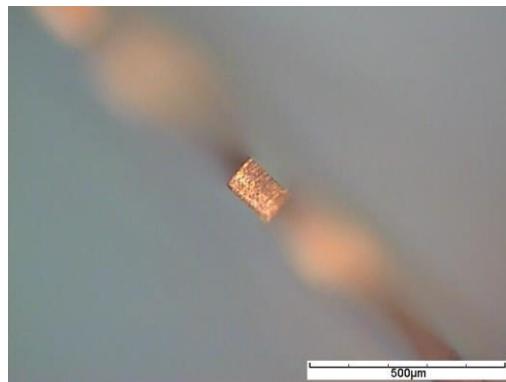


**SYNOVA**  
Ch. Dent-d'Oche  
CH-1024 Ecublens  
Suisse  
www.synova.ch

# RAPPORT D'APPLICATION

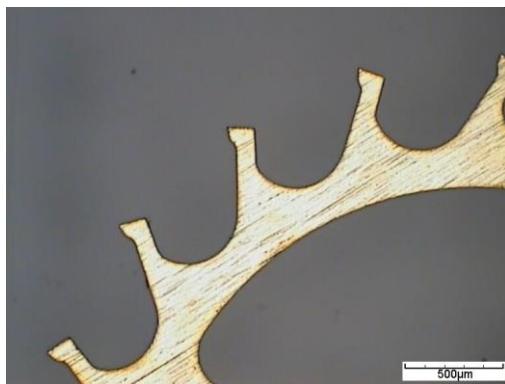
Rapport No: 153-4  
Echantillon No: 2.2.1533

**CONFIDENTIEL**



**IMAGE 6:** Bord de coupe

## Pièce #4 et #5



**IMAGE 7:** Face avant (face d'attaque)



**IMAGE 8:** Face arrière (face de sortie)



**IMAGE 9:** Bord de coupe

Les différentes mesures de rugosité sont présentées ci-dessous.



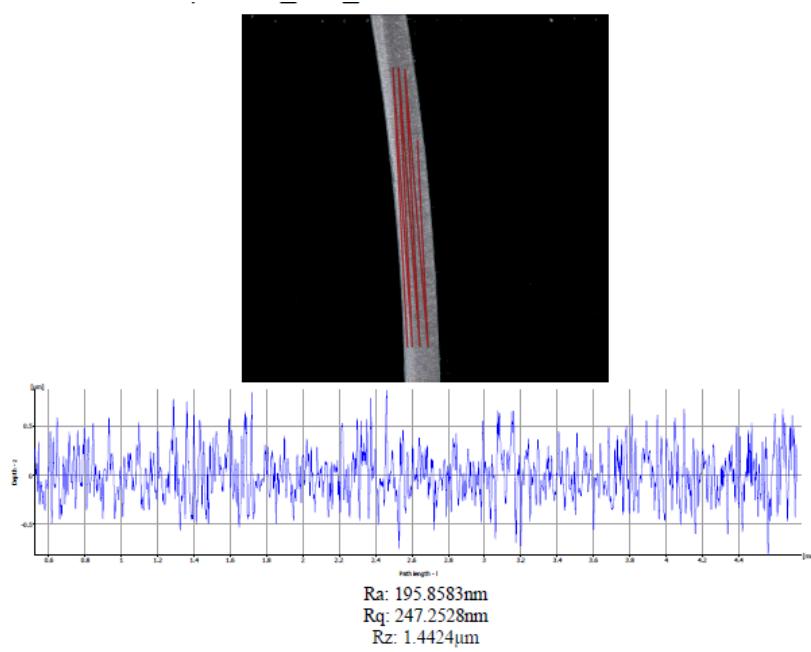
**SYNOVA**  
Ch. Dent-d'Oche  
CH-1024 Ecublens  
Suisse  
www.synova.ch

# RAPPORT D'APPLICATION

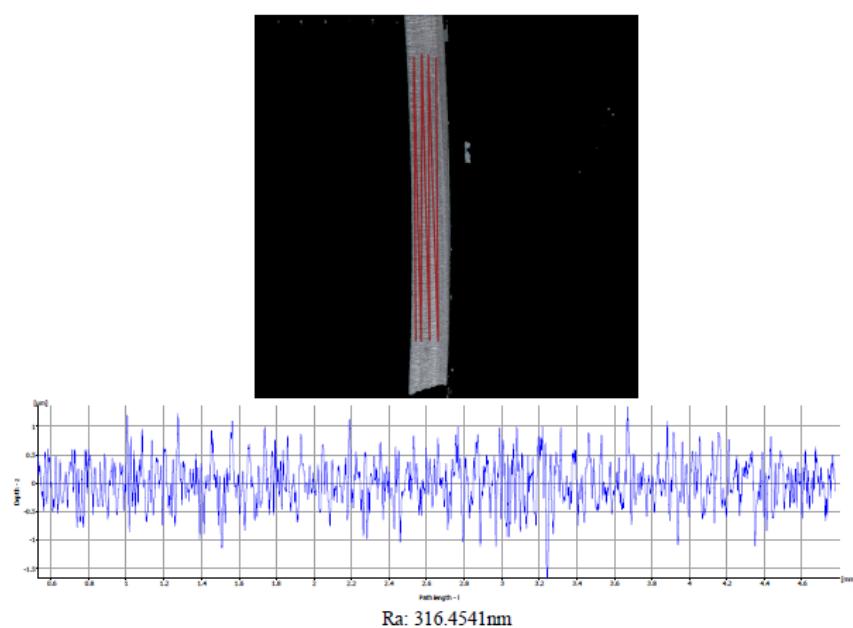
Rapport No: 153-4  
Echantillon No: 2.2.1533

**CONFIDENTIEL**

## Pièce #1

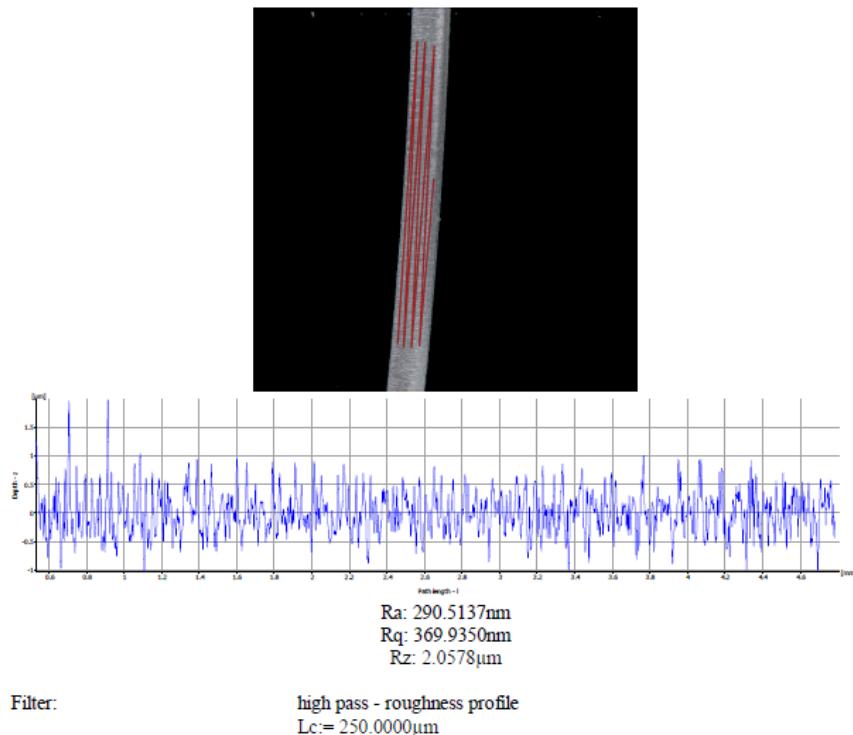


## Pièce #3





#4 à #5



## CONCLUSION

La découpe planche de mobile d'échappement en Durnico a été réalisée sur une machine SYNOVA LCS 3000. Cette machine utilise la technologie du Laser MicroJet® et combine les avantages du laser pulsé à haute énergie avec les propriétés de guide d'ondes et de refroidissement apporté par un jet d'eau de moins de 30 µm de diamètre. Le laser est utilisé pour l'ablation du matériau. Le jet d'eau, pour sa part, guide le faisceau laser, refroidit le bord de découpe et évacue les particules sublimées.

Au long de ces expériences, nous avions pour objectif de proposer des pièces optimisées en terme de rugosité et de temps de découpe. Les faces avant et arrière sont de très bonne qualité et les profils de rugosité sur contour intérieur indiquent un Ra: ~0.2-0.3µm suivant les vitesses de coupe utilisées.

Nous sommes ouverts à l'amélioration concernant vos besoins en termes de :

- L'optimisation du temps de coupe en fonction de la qualité souhaitée (rayon minimum souhaité, Ra).
- Le nettoyage et le conditionnement.

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous portez en notre technologie et espérons que nos résultats sont en accord avec vos exigences.